

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

⑧⑦ EP 0 367 695 B1

⑩ DE 689 01 963 T 2

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F 23 D 14/18**  
F 23 D 14/28  
F 24 H 3/04  
A 45 D 20/06

DE 689 01 963 T 2

②① Deutsches Aktenzeichen: 689 01 963.7  
⑧⑥ Europäisches Aktenzeichen: 89 420 422.1  
⑧⑥ Europäischer Anmeldetag: 27. 10. 89  
⑧⑦ Erstveröffentlichung durch das EPA: 9. 5. 90  
⑧⑦ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 1. 7. 92  
④⑦ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 18. 2. 93

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①

28.10.88 FR 8815370

⑦③ Patentinhaber:

Application des Gaz, Paris, FR

⑦④ Vertreter:

Witte, A., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Weller, W., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat.; Gahlert, S., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 7000 Stuttgart

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, ES, FR, GB, GR, IT, LI, LU, NL, SE

⑦② Erfinder:

Roldan, Antoine, F-69780 Mions, FR;  
Demilliere-Vernais, Daniel, F-69340 Francheville, FR

⑤④ Warmlufterzeugungsvorrichtung mit einem katalytischen Brenner.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patentamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 689 01 963 T 2

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Heißluftherzeugungs-  
richtung mit einem katalytischen Gasbrenner und mit Gebläse-  
mitteln. Eine derartige Vorrichtung kann in verschiedenen  
technischen Bereichen Anwendung finden, beispielsweise als  
tragbarer Haartrockner oder als Heißluftpistole für das Abbeizen  
(Abflammen) von Farbe.

In der Druckschrift DE-A-3 614 059 ist eine Vorrichtung vom  
vorerwähnten Typ beschrieben, die umfaßt:

- Ein längliches Gehäuse, das einen Strömungskanal für einen Luftstrom formt und von einem Eintritt für frische Luft bis zu einem Austritt für heiße Luft langgestreckt ist
- im Inneren des Gehäuses angeordnete Gebläsemittel, die einen elektrischen Motor und einen Lüfter umfassen, um den von dem Eintritt zu dem Austritt des Kanals gehenden Luftstrom zu erzeugen
- einen vollständig in dem Inneren des Strömungskanales angeordneten katalytischen Gasbrenner, der einerseits mit einer Brenngasquelle verbunden ist, in diesem Fall einem in dem Handgriff der Vorrichtung angeordneten wiederauffüllbaren Vorrat, und andererseits mit dem Austritt des Kanales verbunden ist, um an dieser Stelle die Verbrennungsgase mit dem Luftstrom zu vermischen und so die ausgestoßene heiße Luft zu erzeugen.

Der katalytische Brenner, also mit zugeführter Luft, umfaßt seinerseits:

- eine Vermischungseinrichtung für Primärluft und das Brenngas, welche vollständig in dem Inneren des Strömungskanales für den Luftstrom angeordnet ist; und dieser Einrichtung zugeordnet einerseits eine Einspritzdüse zum Ausstoßen eines Strahles des unter Druck stehenden Brenngases, und andererseits ein Abnahmeorgan für Primärluft aus dem geförderten Luftstrom, welches gebildet ist aus einem in der Verlängerung der Einspritzdüse angeordneten Mischrohr, das wenigstens eine seitliche Perforation aufweist, und aus einem äußeren Mantel auf der Höhe der genannten Perforation zur Ablenkung und Einleitung eines Teiles der geförderten Luft in das Mischrohr

- stromabwärts von der Vermischungseinrichtung eine Verteilungskammer für das mit Luft vermischte Brenngas,
- eine aus einem hitzebeständigen Kern bestehende katalytische Struktur, die von ihrer Eintrittsseite bis zu ihrer Austrittsseite von einer Mehrzahl von parallelen Kanälen durchzogen ist, deren Innenseiten mit einem Verbrennungskatalysator beschichtet sind; die Eintrittsseite ist in Verbindung mit der Verteilungskammer und die Austrittsseite mit dem Kanal für den geförderten Luftstrom.

Die Arbeitsweise einer, wie vorstehend beschriebenen Vorrichtung, ist die folgende:

- Nach dem Öffnen des Brenngasstromes wird eine kurzzeitige, offene Zündflamme zwischen der Verteilungskammer und der Eintrittsseite der katalytischen Struktur entzündet; diese Flamme erhitzt zunehmend den hitzebeständigen Kern
- da die Gebläsemittel mittels einer geeigneten Temperatursonde von der Temperatur des katalytischen Brenners gesteuert sind, wird der Lüfter automatisch in Gang gesetzt, sobald die katalytische Struktur eine vorherbestimmte Temperatur angenommen hat; von diesem Augenblick an wird Dank des äußeren Ablenkmantels Primärluft unter erzwungener Strömung in den Brenner eingeführt, was zum Erlöschen der kurzzeitigen Zündflamme führt
- dann strömt das Brenngas - Primärluft Gemisch durch die katalytische Struktur hindurch, welche ihren Temperaturbereich für die katalytische Verbrennung erreicht hat, wodurch die Verbrennung auf katalytische Weise verläuft, und die

Verbrennungsgase vermischen sich an dem Austritt des Brenners mit der pulsierenden frischen Luft, um die von dem Austritt des Kanals ausgestoßene heiße Luft zu erzeugen.

Entsprechend der vorstehenden Beschreibung ist die Arbeitsweise des katalytischen Brenners gemäß der DE-A-3 614 059 vollständig abhängig von dem pulsierenden Luftstrom; und überdies gehört diese Abhängigkeit zu der entsprechend dieser Druckschrift erhaltenen Lösung der katalytischen Verbrennung dazu, weil einerseits die pulsierende Luft zum Erlöschen der zeitweiligen, offenen Zündflamme des katalytischen Brenners führt und es andererseits für geringe thermische Leistungen gleichfalls angestrebt ist, die gesamte pulsierte oder geförderte Luft quer durch den Brenner hindurchströmen zu lassen.

Es ist übrigens zu beachten, daß diese Abhängigkeit des katalytischen Brenners von der geförderten Luft die Lösung ist, die sich dem Fachmann unmittelbar aufdrängt, insoweit als die katalytischen Brenner mit Luftzufuhr bekannt sind für ihre große Empfindlichkeit gegenüber Oxidieren des zu verbrennenden Gemisches, und als deshalb die Verwendung der geförderten Luft zu diesem Zweck a priori als sehr wünschenswert erscheint.

Erfindungsgemäß hat man im Gegensatz zur Lehre der DE-A-3 614 059 gefunden, daß eine derartige Abhängigkeit erheblich mehr wichtige Nachteile als Vorteile mit sich bringt.

Zu allererst kann die Abhängigkeit des katalytischen Verbrennungsbereiches, bezogen auf den geförderten Luftstrom, dazu führen, daß man unter die Stöchiometrie gelangt, d.h. zum Anreichern des Gemisches mit Brenngas führen, und zwar unter den folgenden Umständen:

- Die Vorrichtung wird zu nah an eine zu behandelnde Fläche herangebracht und dann ist der Durchsatz des pulsierten Luftstromes vorübergehend verringert, bisweilen in beträchtlichen Ausmaßen
- gegen Ende der Entladung der Versorgungsakkus des elektrischen Antriebsmotors des Gebläses wird der pulsierende Luftstrom, bezogen auf die ausgesuchte Stöchiometrie zu schwach.

Unter diesen Umständen reicht die katalytische Verbrennung nicht aus, um das Brenngas vollständig zu verbrennen. Da die hitzebeständige Keramik noch hinreichend heiß oder glühend ist, kann sich eine offene Flamme an der Austrittsseite des katalytischen Brenners gegenüber dem Austritt des Strömungskanals entzünden. Eine derartige, selbst begrenzte Flamme kann aus Sicherheitsgründen bei der Benutzung der Vorrichtung unakzeptabel sein.

Schließlich hat jede Vorrichtung für pulsierende heiße Luft im allgemeinen mehrere unterschiedliche, von dem Benutzer ausgewählte Arbeitsbereiche, z.B. einen mit geringem Durchsatz und einen anderen mit hohem Durchsatz. Es ist offensichtlich, daß ein derartiger Bereichswechsel mit einem Betrieb bei relativ konstanter Leistung des katalytischen Brenners unvereinbar ist, es sei denn, man moduliert in Übereinstimmung mit dem vom Anwender gewählten Bereich diese Leistung, z.B. mit mehr oder weniger komplizierten Steuermitteln für den Durchsatz an Brenngas.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorstehend beschriebenen Nachteile zu vermeiden.

Genauer gesagt, hat die vorliegende Erfindung eine technische Lösung zur Aufgabe, die es erlaubt, die Belüftung des katalytischen Brenners mit zugeführter Luft zu steuern und zu beherrschen.

Im Gegensatz zu der technischen Richtung, die durch die Druckschrift DE-A-3 614 059 aufgezeigt ist, welche übrigens wie weiter oben gesagt, diejenige ist, die sich dem kompetenten Techniker am unmittelbarsten erschließt, hat man erfindungsgemäß gefunden, daß diese Beherrschung des katalytischen Verbrennungsbereiches erzielt werden kann, indem man das Abnahmeorgan für die Primärluft dazu einrichtet, die letztere von außerhalb des Strömungskanales für die geförderte Luft unabhängig und getrennt von dem in dem Kanal strömenden Luftstrom abzunehmen.

Über die Lösung der vorerwähnten Nachteile hinaus erlaubt die erfindungsgemäße Lösung einen von dem Gebläse unabhängigen Betrieb des katalytischen Brenners. Eine derartige Unabhängigkeit bringt insbesondere die folgenden ausschlaggebenden Vorteile mit sich.

Der katalytische Brenner kann ausschließlich in Abhängigkeit von der zu erbringenden Wärmeleistung geplant und dimensioniert werden. Und im Betrieb wird unabhängig von den Begleitumständen oder dem Einsatzbereich der Vorrichtung die Nominalleistung erzielt.

Der katalytische Brenner kann unabhängig von dem Rest der Vorrichtung und entsprechend seiner eigenen Grenzwertbedingungen geplant und dimensioniert werden. Insbesondere kann der Brenner mit geringfügiger Überbelüftung ausgelegt werden, indem die Betriebstemperatur des Brenners abgesenkt wird, was über die Fragen der Verwendungssicherheit hinaus die Alterungsbeständigkeit der katalytischen Struktur fördert.

In Übereinstimmung mit dieser Überbelüftung kann der Primärluftdurchsatz unabhängig von der geförderten Luft in Abhängigkeit von der Brennertemperatur z.B. für den Anlaufvorgang des Brenners auf einen geringen Wert, selbst auf Null geregelt werden, und dann auf einen im Betrieb wichtigen Wert, und zwar mit Vorrichtungen, die als solche bekannt sind und "Starter" genannt werden und z.B. eine Bimetallschließvorrichtung umfassen.

Eine derartige Überschußoxidation mittels Starter kann gemäß der DE-A-3 614 059 nicht vorgesehen werden.

Die Zündung des katalytischen Brenners wird ein unabhängiger Vorgang, der nicht in irgend einer Weise durch den geförderten Luftstrom gestört werden kann.

Verschiedene ältere Druckschriften, insbesondere US-C-3 995 991 für einen tragbaren Heißluftgenerator und JP-C-69/717 für einen Haartrockner, haben vorgeschlagen, einen Gasbrenner mit offener Flamme im wesentlichen außerhalb des Strömungskanales für den geförderten Luftstrom anzuordnen. Die Wahl einer derartigen Anordnung umfaßt nicht das Verstehen oder Erkennen der Unabhängigkeit der Primärluft von der geförderten Luft, gleichsam als Faktor, der eine gute Verbrennung bestimmt, die für die Erzeugung heißer Luft notwendig ist. Weil der Brenner im wesentlichen außerhalb des Kanales der geförderten Luft gelegen ist, gibt es keine besondere Anordnung der Vermischungseinrichtung für die Primärluft und/oder des Abnahmeorganes für die Primärluft. Und um zu schließen, ein Brenner mit offener Flamme ist etwas anderes als ein Brenner mit katalytischer Verbrennung, insbesondere mit zugeführter Luft, indem die für den einen vorgesehenen Mittel nicht auf den anderen übertragen



werden können und umgekehrt, insbesondere, wenn der katalytische Brenner im wesentlichen von dem Strömungskanal der geförderten Luft aufgenommen ist, wie es bei der vorliegenden Erfindung der Fall ist.

Die vorliegende Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung beschrieben, in der:

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Heißluftherzeugungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;
- Fig. 2 eine längs der Linie II.II aus Fig. 3 genommene Längsschnittdarstellung eines katalytischen Brenners zeigt, welcher Teil der Vorrichtung aus Fig. 1 ist;
- Fig. 3 eine längs der Linie III.III aus Fig. 2 genommene Querschnittdarstellung desselben katalytischen Brenners zeigt;
- Fig. 4 eine teilweise herausgebrochene vergrößerte Darstellung der erfindungsgemäßen Vermischungseinrichtung für Primärluft wiedergibt, die Teil der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung ist;
- Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung eines anderen Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung zeigt;
- Fig. 6 in einer schematischen Schnittdarstellung ein weiteres Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung zeigt;

- Fig. 7 in einer axialen und vertikalen Schnittdarstellung einen weiteren katalytischen Brenner zeigt, der erfindungsgemäß verwendet werden kann.

Die vorliegende Erfindung wird unter Bezug auf einen tragbaren Haartrockner für den häuslichen Gebrauch beschrieben.

Gemäß den Fig. 1 bis 4 umfaßt die Vorrichtung:

- Ein Gehäuse (1), welches die äußere Hülle der Vorrichtung formt und im wesentlichen die Form einer Pistole aufweist;
- in dem Inneren des Gehäuses (1) angeordnete Gebläsemittel (2), die es ermöglichen, einen Luftstrom zu erzeugen, der in dem Gehäuse längs der mit dem Bezugszeichen (3) markierten Pfeile strömt;
- einen in dem Inneren des Gehäuses (1) angeordneten katalytischen Gasbrenner (4), dessen Verbrennungsgase sich mit durch die Gebläsemittel eingeführter frischer Luft vermischen, um die aus der Vorrichtung ausgeblasene heiße Luft zu erzeugen;
- einen in dem Inneren des Gehäuses (1) montierten Metallblock (6), der einen Durchlaß für unter Druck stehendes Brenngas aus einer auswechselbaren Kartusche (7) zu dem Brenner (4) darstellt;
- eine in dem Inneren des Gehäuses (1) angeordnete elektrische Versorgungsquelle (8), z.B. eine einfache Batterie oder einen wiederaufladbaren Akkumulator, welche die elektrische Versorgung der eine derartige Energiequelle erfordernden verschiedenen Organe der Vorrichtung sicherstellt.

Als Folge ergeben sich aufgrund des Einbaus der Brenngaskartusche (7) einerseits und der elektrischen Quelle (8) andererseits die Autonomie der erfindungsgemäßen Vorrichtung und insbesondere ihre Unabhängigkeit von jeglichem Kabelanschluß.

Das beispielsweise aus Plastikmaterial hergestellte Gehäuse (1) umfaßt zwei im wesentlichen rechtwinklig zueinander angeordnete Abschnitte, und zwar einen ersten Abschnitt (9), der einen Strömungskanal für einen Luftstrom von der Rückseite zu der Vorderseite der Vorrichtung bildet, wobei der hintere Bereich des Kanals einen größeren Querschnitt hat als der vordere Bereich, sowie einen zweiten Abschnitt (10) in Form einer Röhre, der zugleich zur Aufnahme der Brenngaskartusche (7) und zum Greifen der Vorrichtung durch die Hand des Benutzers dient. Ein Schutzgitter (11) ist an der hinteren Seite des Kanals (9) angeordnet, während an der Vorderseite desselben Kanals ein Diffusor (12) vorgesehen ist.

Der untere Bereich der Röhre (10) ist einer Kappe (12) zugeordnet, die in lösbarer Weise mittels eines Bajonettmechanismus (13) befestigt werden kann. Diese Kappe (12) trägt eine Feder (14), die es ermöglicht, die Kartusche (7) gegen den Metallblock (6) zu drücken. Die auswechselbare Kartusche (7), d.h. sie kann durch eine volle Kartusche ersetzt werden, wenn sie leer ist, enthält ein unter Druck stehendes Brenngas, z.B. Butan; es handelt sich beispielsweise um eine Aerosol-Kartusche, wie sie in dem auf den Namen der Anmelderin lautenden französischen Patent FR-A-2 580 376 beschrieben ist.

Der in dem Inneren des Kanals (9) mit geeigneten Mitteln befestigte Metallblock (6) umfaßt einerseits lösbare Anschlußmittel (nicht gezeigt) für die Kartusche (7), die zugleich eine dichte Verbindung mit dem Aerosol-Ventil und dessen Öffnen

ermöglichen, sowie andererseits nicht gezeigte Steuermittel, die es erlauben, den Brenngasstrom zu dem katalytischen Brenner (4) zu öffnen oder zu schließen und/oder die zu dem letzteren gelieferte Menge zu regeln.

Wie in Fig. 4 gezeigt, umfaßt der Block (6) zu diesem Zweck Strömungskanäle (6a) für unter Druck stehendes Gas.

Die Gebläsemittel (2) sind mit geeigneten Mitteln an der Rückseite des Kanales (9) angeordnet und umfassen in klassischer Weise einen Elektromotor (15), welcher gegenüber dem Schutzgitter (11) ein Gebläserad (16) antreibt. Der Elektromotor (15) wird von einer geeigneten Quelle in Form eines Akkumulators oder einer elektrischen Batterie (8) versorgt, versehen mit einem Mittel zum Öffnen und Schließen des nachstehend beschriebenen elektrischen Versorgungskreises.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 und 2 genauer ausgeführt, ist der katalytische Brenner (4) vom Typ mit zugeführter Luft und umfaßt allgemein:

- Eine Verteilungskammer (116) für das Gemisch aus Brenngas und der die Verbrennung bewirkenden Primärluft, deren verschiedene Eintrittsöffnungen (16a) jede, wie nachstehend beschrieben, mit der Quelle von unter Druck stehendem Brenngas, d.h. mit dem Aerosol-Ventil der Kartusche (7) in Verbindung steht;
- eine katalytische Struktur (17), deren Eintrittsseite (17a) mit der vorerwähnten Verteilungskammer in Verbindung ist, in dem gezeigten Fall vermittelt einer Zündkammer (18),

und deren Austrittsseite (17b) mit dem Inneren des Kanales (9), d.h. mit dem in dem letzteren strömenden Luftstrom in Verbindung ist.

Genauer gesagt, umfaßt die katalytische Struktur (17) einerseits eine Schale (15) aus einem durchlässigen hitzebeständigen Trägermaterial, z.B. einem Aluminiumfaservlies, das mit einem Verbrennungskatalysator imprägniert ist, und andererseits zwei großmaschige, die Schale (50) einschließende Metallgeflechte (19 und 20). Diese wie vorstehend beschrieben realisierte Struktur (17) ist im wesentlichen längs einer Röhre angeordnet und ausgebildet, deren Achse identisch oder parallel zu der Richtung des Kanales (9) verläuft. In der Tat weist die katalytische Struktur (17) nicht eine vollständig röhrenförmige Form auf, weil in der letzteren eine im wesentlichen rechtwinklige und schmale untere Öffnung vorgesehen ist, die von zwei Mantellinien der in Rede stehenden Röhre begrenzt ist. Diese Öffnung ist durch eine in Form und Abmaßen der vorerwähnten Öffnung entsprechende rechtwinklige Platte (21) verschlossen, welche wie nachstehend beschrieben die Verteilung des brennbaren Gemisches von unten her sicherstellt. Diese in Richtung des Kanales längliche Platte (21) ist mit der Struktur (17) mittels zweier Leisten der letzteren verbunden, welche gegen zwei gegenüberliegende Ränder der Platte (21) längs der beiden vorerwähnten Erzeugenden, durch Zugstäbe (22) gepreßt sind, die durch die Platte hindurch verlaufen und jede quer zu der Richtung des Kanales (9) angeordnet sind. Diese Platte (21) oder Verteilungsfläche trägt einen zentralen länglichen Kanal (21a), der es erlaubt, das brennbare Gemisch zu verteilen und abzugeben, und der einerseits mit den nachstehend beschriebenen Vermischungsmitteln (30) für die Primärluft und das Brenngas sowie andererseits mit verschiedenen Langlöchern verbunden ist, welche die Einlaßöffnungen (16a) in die Verteilungskammer (16) bilden.

Der katalytische Brenner (4) weist u.a. eine innere Trennwand (42) auf, die im wesentlichen eine röhrenförmige Form aufweist und im wesentlichen im Abstand zu der katalytischen Struktur (17) angeordnet ist und das Innere der letzteren in zwei Kammern unterteilt, und zwar einerseits in die Zündkammer (18), die zwischen der Trennwand (42) und der katalytischen Struktur (17) aufgenommen ist, und andererseits in die Verteilungskammer (16), welche durch die Trennwand (42) gegen das Äußere des Brenners begrenzt ist. Die Kammern (16) und (18) kommunizieren, wie gesagt, miteinander über geeignete Öffnungen, die in der Trennwand (42) vorgesehen sind, oder über die Durchlässigkeit der letzteren. Die innere, röhrenförmige Trennwand (42) weist in der Weise wie die Struktur (17) eine Öffnung (42a) entsprechend der Öffnung (17c) auf, welche durch zwei Erzeugende begrenzt und durch die Verteilungsplatte (21) verschlossen ist. Hierzu weist die Trennwand (42) gleichfalls zwei äußere, nicht dargestellte Leisten auf, die durch die Zugstangen (22) zwischen die Leisten der Struktur (17) und die beiden geraden Ränder der Platte (21) gepreßt sind. In dem Inneren der Zündkammer (22) ist eine Zündkerze (23) angeordnet, welche beispielsweise in Form eines Zündwiderstandes für das brennbare Gemisch vorliegt.

In dem Inneren und mit Abstand zu der katalytischen Struktur (17) ist eine innere Röhre (24) angeordnet, wobei die Achse dieser Röhre identisch oder parallel zu der Richtung des Kanales (9) verläuft. Diese Röhre (24) wird von zwei Querplatten (25) und (26) gehalten, die jeweils in Richtung der Strömungspfeile (3) an der stromabwärts und an der stromaufwärts gelegenen Seite des katalytischen Brenners (4) angeordnet sind, wobei sich diese Platten quer, d.h. senkrecht zu der Richtung des Kanales (9) erstrecken. Die Platten (25) und (26) tragen jede eine äußere Schulter zur Unterstützung der Trennwand (42) und eine innere

Schulter zur Unterstützung der Röhre (24). Wie Fig. 2 zeigt, erstreckt sich jede dieser auf der Verteilungsfläche (21) fixierten Platten radial zwischen der katalytischen Struktur (16) und der inneren Röhre (24). Wie Fig. 3 zeigt, erstreckt sich die Platte (26) gleichfalls in das Äußere der katalytischen Struktur (17) um stromaufwärts von dem katalytischen Brenner (4) einen Abweiserflansch für den in dem Kanal (9) fließenden Luftstrom zu bilden. Dementsprechend ist die Projektion der äußeren Kontur des Brenners (4), d.h. der Struktur (17) in Richtung des Kanals (9) auf den Flansch vollständig innerhalb des letzteren eingeschrieben.

Ausgehend von der vorhergehenden Beschreibung und unter Beachtung der Fig. 3 ist festzustellen, daß das Innere der katalytischen Struktur (17) von außen nach innen in die Zündkammer (18), die Verteilungskammer (16) und den inneren Kanal (24) aufgeteilt ist. Dank des letzteren passiert der in dem Kanal (9) fließende Luftstrom nicht nur das Äußere des katalytischen Brenners (17), sondern gleichfalls den letzteren von seiner stromaufwärts gelegenen Seite zu seiner stromabwärtsgelegenen Seite. Diese Luftströmung in dem Inneren des katalytischen Brenners (4) erlaubt es, den letzteren wirksam zu kühlen, erlaubt also relativ erhöhte Betriebstemperaturen und kennzeichnet vollständige katalytische Verbrennung mit zugeführter Luft.

Bezugnehmend auf die Fig. 2 und 4 ist die Vermischungseinrichtung für Primärluft mit Brenngas, die insgesamt mit einem Pfeil (30) bezeichnet und dem Abnahme- oder Einschließungsorgan (28) für Primärluft zugeordnet ist, stromaufwärts von der Verteilungskammer (16) angeordnet und kommuniziert mehr im einzelnen über den Verbindungskanal (27) mit dem Verteilungskanal (21a) der Platte (21). Entsprechend dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß den Fig. 1 bis 4 ist die Vermischungseinrichtung

(30) vollständig in dem Inneren des Kanales (9) gelegen und dementsprechend besteht das Abnahmeorgan (28) aus einer Isolierverkleidung gegenüber dem Kanal (9), die auf relativ dichte Weise das stromaufwärts gelegene Ende des Verbindungskanals (27) mit einem eine Einspritzdüse (29) aufweisenden Ende des Metallblockes (6) verbindet. Der Innenraum der Verkleidung (28), welche die Zufuhr von Primärluft sicherstellt, kommuniziert unmittelbar mit der äußeren Umgebung des Kanales (9) über eine in dem letzteren vorgesehene Ansaug- oder Abzugöffnung (31).

Die Vermischungseinrichtung (30) umfaßt folglich:

- Die Einspritzdüse (29), die, ausgehend von einer in dem Block (6) zirkulierenden und kontrollierten Strömung einen Gasstrom von unter Druck stehendem Brenngas ausstößt,
- das stromaufwärts gelegene Ende (27a) der im Abstand zu und auf der Ausstoßachse der Einspritzdüse (29) angeordneten Verbindungsröhre (27), welche eine innere, divergierende Gestalt in Form eines Venturirohres aufweist;
- die Verkleidung (28), welche den Zuführraum für Primärluft gegen die äußere Umgebung des Verbindungskanals (27) zwischen dessen stromaufwärts gelegenem Ende (27a) und der Einspritzdüse (29) begrenzt; diese Verkleidung (28) isoliert das Innere des Kanales (9) gegenüber dem vorerwähnten Zuführraum für Primärluft, welcher mit der äußeren Umgebung des Kanales (9) über die in dem Gehäuse (1) vorgesehene Öffnung (31) kommuniziert; die Verkleidung (28) weist also zwei gegenüberliegende Öffnungen auf, was eine relativ dichte Verbindung zwischen dem stromaufwärts gelegenen Ende (27a) der Röhre (27) einerseits und dem die Einspritzdüse (29) tragenden Ende des Körpers (6) andererseits ermöglicht.



Wie vorherstehend angedeutet, erlaubt diese Lösung die Zufuhr von Primärluft, die von außerhalb des Kanales (9) herrührt und ohne Beziehung zu oder Abhängigkeit von dem in dem letzteren fließenden Luftstrom ist.

Weiterhin ist auf dem Flansch (26) ein mit dem katalytischen Brenner (4) in thermischer Wechselwirkung stehendes temperatur-empfindliches Element (32) angeordnet. Dieses Element steuert den elektrischen Versorgungskreis des Motors (15), wobei dieser Kreis bei einer von dem temperaturempfindlichen Element angenommenen, vorherbestimmten Temperatur geöffnet oder geschlossen wird. Auf diese Weise geht der Lüfter (13) in Betrieb, sobald der katalytische Brenner die vorherbestimmte Temperatur angenommen hat, was es dem letzteren ermöglicht, während des Anlaufvorganges der Vorrichtung sehr schnell in der Temperatur anzusteigen. Wenn der katalytische Brenner zum Stillstand gebracht wird, erlaubt der Lüfter eine schnelle Abkühlung des letzteren, sobald der Benutzer aufhört, seine Vorrichtung zu benutzen.

Entsprechend der Fig. 5 besteht die katalytische Struktur (17) aus zwei identischen, hitzebeständigen und durchlässigen Kernen (61) und (62), die voneinander durch einen Zündspalt (63) getrennt sind. In dem Zündspalt (63) ist die elektrische Zündvorrichtung (23) angeordnet, die in diesem Fall aus zwei einander gegenüber angeordneten Elektroden besteht. Jeder hitzebeständige Kern (61) oder (62) ist von seiner Eintrittsseite bis zu seiner Austrittsseite in Richtung der Strömung des zu verbrennenden Gemisches von einer Mehrzahl von parallelen, in Richtung des Strömungskanales (9) sich erstreckenden Kanälen (64) durchsetzt, und seine Innenseite ist mit einem Verbrennungskatalysator beschichtet. Diese Katalysatoren sind in der Technik unter dem Namen "Bienenwaben"-Struktur gut bekannt.

Bei diesem Ausführungsbeispiel vollzieht sich die Strömung des zu verbrennenden Gemisches (Brenngas + Primärluft) nacheinander quer durch den ersten Kern (61) und dann durch den zweiten Kern (62), wobei die Eintrittsseite des ersten die Eintrittsseite (17a) der katalytischen Struktur und die Austrittsseite des zweiten Kernes die Austrittsseite (17b) derselben Struktur bildet.

In Fig. 5 kann man u.a. die folgenden Einzelheiten erkennen:

- Die Eintrittsseite (17a) der katalytischen Struktur ist gegenüber dem Ausgang (12) des Kanales (9) angeordnet, wodurch die Verteilungskammer (16) in Richtung des Gasflusses in dem Kanal (9) an der Rückseite des katalytischen Brenners gelegen ist;
- gegenüber der Austrittsseite (17b) der katalytischen Struktur ist ein Reflektor (65) derart angeordnet, daß er den Motor (15) wärmetechnisch schützt.

Die Ausführungsform gemäß Fig. 6 unterscheidet sich von der unter Bezug auf die Fig. 1 bis 4 beschriebenen in den folgenden Punkten:

Die katalytische Struktur (17) ist von dem unter Bezugnahme auf Fig. 5 beschriebenen Typ und umfaßt dementsprechend zwei hitzebeständige, durchlässige, nicht gezeigte Kerne, die durch einen Zündspalt voneinander getrennt sind.

Der Verbindungskanal (27) zwischen der Verteilungskammer (16) und der Einspritzdüse (29) ist quer zu dem Kanal (9) und parallel zu der Kartusche (7) angeordnet. Die Vermischungseinrichtung (30), welche die Einspritzdüse (29) sowie das in der Form eines

Venturirohres ausgebildete, stromaufwärts gelegene Ende (27a) der Röhre (27) umfaßt, ist außerhalb des Kanales (9) angeordnet. Zu diesem Zweck ist der Metallblock (6) in zwei Abschnitte aufgeteilt, (6c) in dem Inneren des Kanales (9) gelegen und (6b) außerhalb des Kanales (9) gelegen, welcher die Einspritzdüse (29) umfaßt und von einer Plastikabdeckung (71) geschützt ist, die Umgebungsluft durchströmen läßt.

Ein "Starter" (72) genannter Mechanismus, welcher aus einem temperaturempfindlichen Bimetall besteht, ist dazu geeignet, sich in dem Inneren der Plastikverkleidung (71) zu verschieben, um die in dem Ende (27a) der Röhre (27) vorgesehene Eintrittsöffnung (27c) für Primärluft zu verschließen, und um die selbe Öffnung unter Hitze freizugeben. Ein derartiger Mechanismus erlaubt es also, entsprechend der Betriebstemperatur den Primärluftdurchsatz zu modulieren, und insbesondere im Augenblick der Zündung das Verbrennungsgemisch mit Brenngas anzureichern.

Der in Fig. 7 wiedergegebene katalytische Brenner (4) unterscheidet sich von dem in den Fig. 2 und 3 dargestellten in den folgenden Punkten:

Die katalytische Struktur (17) umfaßt eine Schale (15), welche aus einem homogenen Gewirr von keramischen Fasern besteht und die Bindekraft und Biegsamkeit von Papier aufweist, und die von ihrer Eintrittsseite (17a) bis zu ihrer Austrittsseite (17b) von einer Mehrzahl von auf der Oberfläche der Schale verteilten Durchlöcherungen (70) durchzogen ist. Eine derartige Struktur ist in der französischen Patentanmeldung Nr. 89 10 795 vom 7.8.1989 beschrieben, deren Inhalt, soweit erforderlich, in die vorliegende Beschreibung einbezogen ist. Die Eintritts- und Austrittsseiten (17a) und (17b) sind durch hitzebeständig gehaltene Metallgitter (81) bzw. (82) geschützt.

Diese katalytische Struktur ist flach und in der Mittelebene eines rechtwinkligen Gehäuses (83) parallel zu der Richtung des Kanals (9) angeordnet, wobei sie von beiden Seiten die Verteilungskammer (16) und eine Zündkammer (84) abgrenzt. Das Gehäuse (83) weist eine von einem nicht-entflammaren Gitter geschützte Öffnung (83a) auf, welche auf den Austritt (12) des Kanals (19) gerichtet ist und gleichfalls mit der Kammer stromabwärts (84) des Brenners in Verbindung steht. Durch diese Öffnung (83) strömt das Verbrennungsgas aus und vermischt sich mit dem geförderten Luftstrom.

## Patentansprüche

### 1. Heißluftherzeugungsvorrichtung, mit:

- Einem Gehäuse (1), das einen zwischen einem Eintritt (11) für frische Luft und einem Austritt (12) für heiße Luft langgestreckten Strömungskanal (9) für einen Luftstrom formt
- in dem Inneren des Gehäuses angeordneten Gebläsemittel (2) zum Erzeugen des Luftstromes von dem Eintritt zu dem Austritt des Kanales
- einem im wesentlichen in dem Inneren des Kanales angeordneten katalytischen Gasbrenner (4), der mit einer Quelle (7) von unter Druck stehendem Brenngas in Verbindung steht und dessen Verbrennungsgase sich mit dem Luftstrom vermischen, um die ausgestoßene heiße Luft zu erzeugen, wobei dieser Brenner mit zugeführter Luft eine im wesentlichen in dem Inneren des Strömungskanals angeordnete Vermischungseinrichtung (30) für Primärluft und Brenngas, mit einem Abnahmeorgan (28) für Primärluft, stromabwärts von der Vermischungseinrichtung eine Verteilungskammer (16) für mit Luft vermisches Brenngas, und eine katalytische Struktur (17) umfaßt, dessen Eintrittsseite (17a) mit der Verteilungskammer in Verbindung ist und dessen Austrittsseite (17b) mit dem Kanal für den Luftstrom in Verbindung ist,

dadurch gekennzeichnet, daß das Abnahmeorgan für Primärluft dazu eingerichtet ist, die letztere von außerhalb des Kanales (9) unabhängig und getrennt von dem in dem Kanal fließenden Luftstrom abzunehmen.

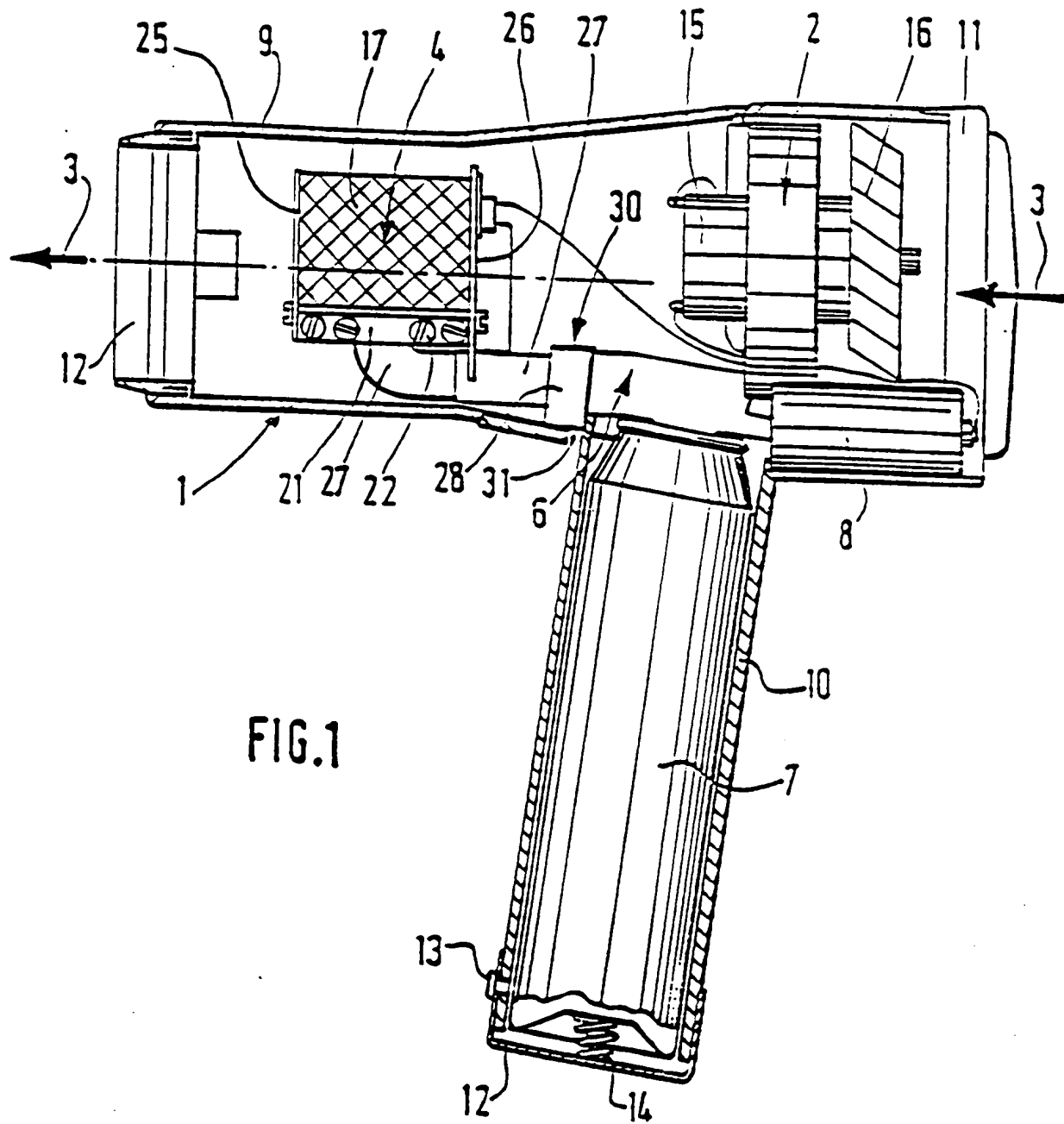
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vermischungseinrichtung (30) für Primärluft und Brenngas in dem Inneren des Kanales (9) angeordnet ist, und daß das Organ eine Abdeckung (28) zur Isolierung gegenüber dem Kanal umfaßt, deren Innenraum für Primärluftzufuhr unmittelbar mit der äußeren Umgebung des Kanales in Verbindung steht, und zwar über eine in dem letzteren vorgesehene Absaugöffnung (31).
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einzig die Vermischungseinrichtung (30) für Primärluft und Brenngas außerhalb des Kanales (9) gelegen und unter Umständen in einer für Umgebungsluft durchlässigen Schutzverkleidung angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die katalytische Struktur (17) eine Schale (50) aus einem mit einem Verbrennungskatalysator beschichteten, durchlässigen, hitzebeständigen Träger umfaßt, und daß diese Struktur im wesentlichen in Form einer Röhre angeordnet und ausgebildet ist, deren Achse identisch mit oder parallel zu der Richtung des Strömungskanales für den Luftstrom ist, wobei die Verteilungskammer (16) in dem Inneren dieser Röhre aufgenommen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Kanal (9) stromaufwärts von dem katalytischen Brenner (4) quer zu der Richtung des Kanales ein Abweiserflansch (26) für den Luftstrom angeordnet ist, wobei die Projektion der äußeren Kontur des Brenners (4) in der genannten Richtung auf den genannten Flansch vollständig innerhalb der Kontur des letzteren eingeschrieben ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der katalytische Brenner eine im wesentlichen im Abstand zu der katalytischen Struktur (17) angeordnete innere Röhre (24) umfaßt, deren Achse identisch mit oder parallel zu der Richtung des Strömungskanales (9) für den Luftstrom ist, wobei die stromaufwärts und stromabwärts gelegenen Seiten des Brenners je durch eine Querplatte (25, 26) abgeschlossen sind, die sich zwischen der röhrenförmigen katalytischen Struktur (17) und der inneren Röhre (24) erstreckt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die katalytische Struktur wenigstens zwei voneinander durch einen Zündspalt (63) getrennte, hitzebeständige Kerne (61, 62) umfaßt, wobei jeder Kern von seiner Eintrittsseite bis zu seiner Austrittsseite von einer Mehrzahl von parallelen Kanälen durchzogen ist, deren Innenflächen mit einem Verbrennungskatalysator beschichtet sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die katalytische Struktur derart eingerichtet ist, daß die Strömung des mit der Primärluft vermischten Brenngases nacheinander durch den einen Kern (61) und dann durch den

anderen Kern (62) hindurch verläuft, wobei die Eintrittsseite des ersten Kernes die Eintrittsseite der katalytischen Struktur und die Austrittsseite des zweiten Kernes die Austrittsseite der katalytischen Struktur bildet.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die katalytische Struktur (17) eine Schale umfaßt, die von einem homogenen Gewirr von Keramikfasern gebildet ist, welches die Bindekraft und die Biegsamkeit von Papier aufweist, und die von ihrer Eintrittsseite (17a) bis zu ihrer Austrittsseite (17b) von einer Mehrzahl von auf der Oberfläche der Schale verteilten Durchlöcherungen (70) durchzogen ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die katalytische Struktur (17) eine Schale (50) aus einem hitzebeständigen, durchlässigen Träger umfaßt, der mit einem Verbrennungskatalysator beschichtet ist, und daß diese Struktur parallel zu der Richtung des Strömungskanales für den Luftstrom (9) flach angeordnet ist.





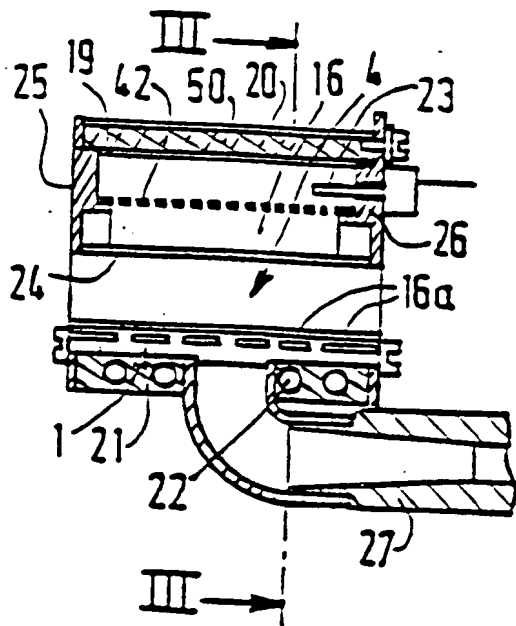


FIG. 2

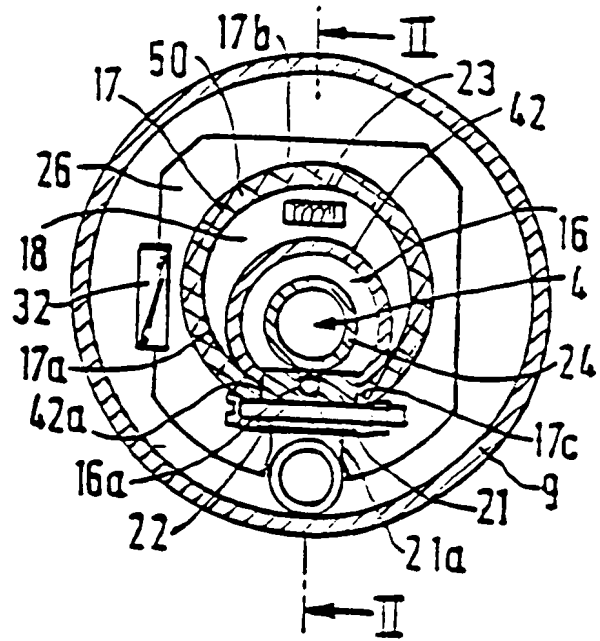


FIG. 3

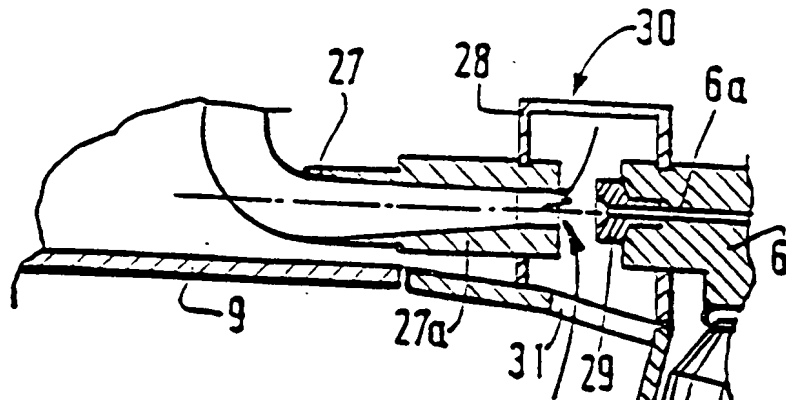


FIG. 4

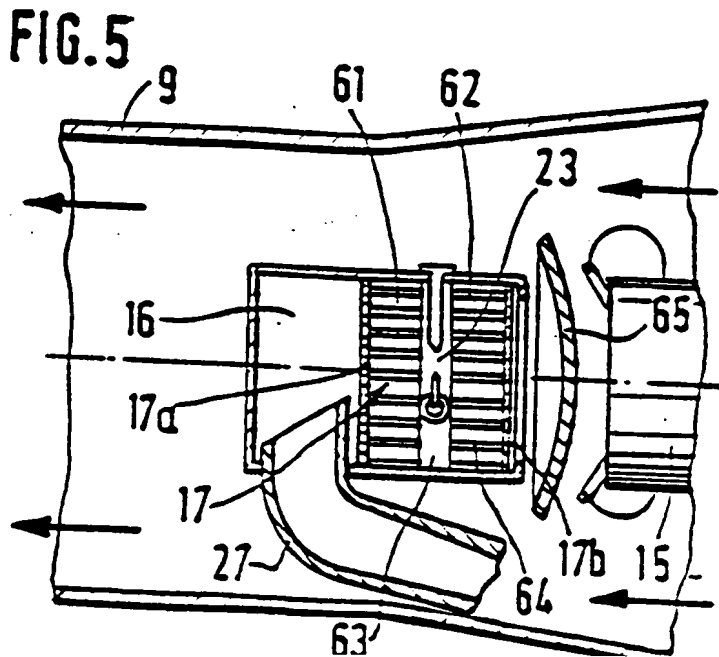


FIG. 5

FIG.6

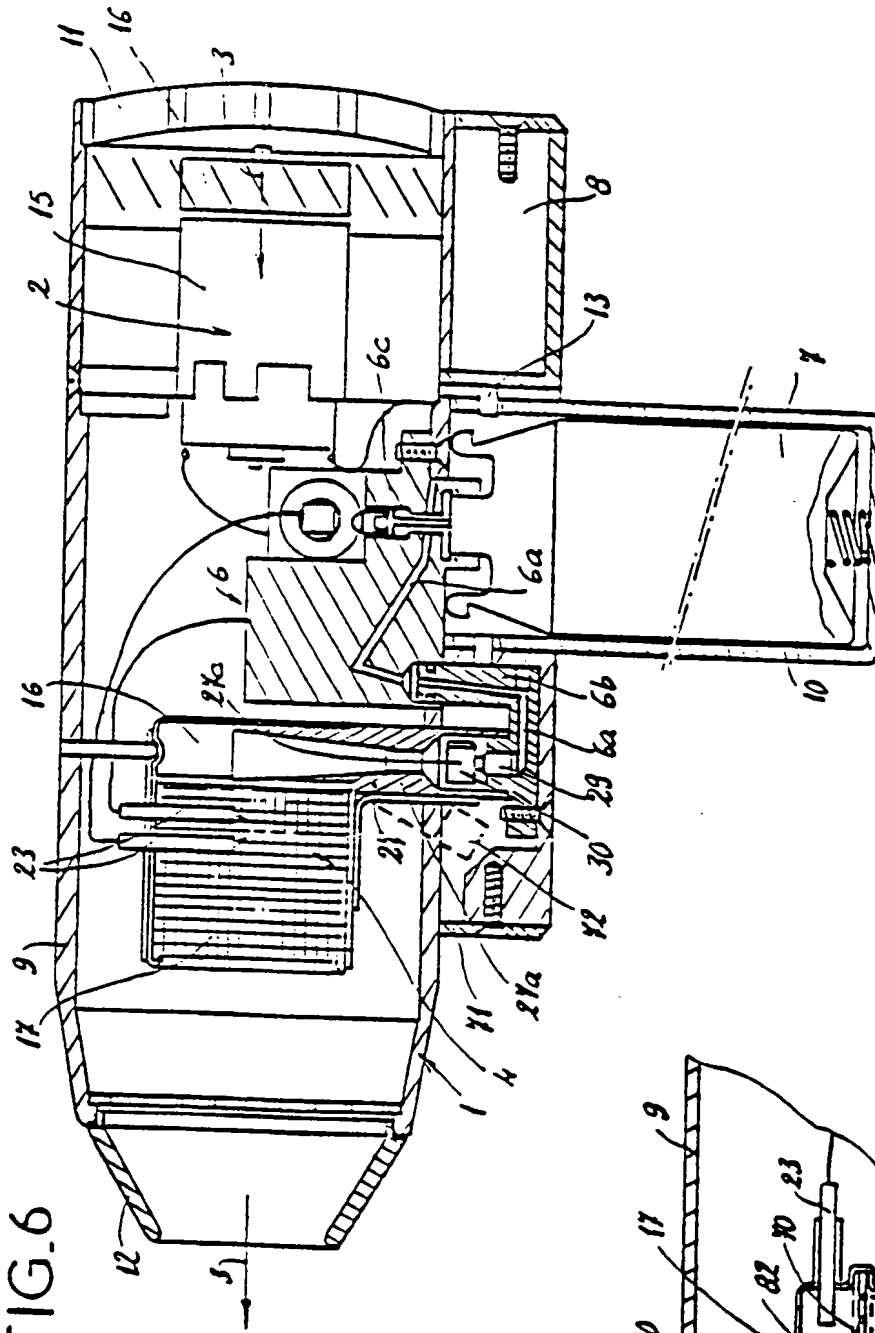


FIG.7

